

# Aufgabe 1

Notiztitel

geg.: Masse  $m = 200 \text{ g}$

Brennwert  $B = 5,79 \frac{\text{kcal}}{\text{g}}$

Herzfrequenz  $h = 115 \text{ bpm}$

13.05.2020

ges.:  $t = ?$

Lösung:  $E = \frac{t \cdot h}{3} \Rightarrow t = \frac{3 \cdot E}{h}$

$$E = m \cdot B$$

$$\left. \begin{array}{l} t = \frac{3 \cdot m \cdot B}{h} \\ = \frac{3 \cdot 200 \text{ g} \cdot 5,79 \cdot 4,18 \text{ kJ}}{115 \text{ bpm}} \end{array} \right\}$$

$$\underline{\underline{t \approx 126 \text{ min}}}$$

## Aufgabe 2)

geg:  $F(x) = D \cdot x^2$   
 $D = 1000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

ges.: Arbeit  $W$

$$x_1 = 0,3 \text{ m}$$

$$x_2 = 0,9 \text{ m}$$

Lösung:  $W = \int_{x_1}^{x_2} F(x) dx = \int_{0,3 \text{ m}}^{0,9 \text{ m}} 1000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot x^2 dx = 1000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \int_{0,3 \text{ m}}^{0,9 \text{ m}} x^2 dx$

$$= 1000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \left[ \frac{1}{3} x^3 \right]_{0,3}^{0,9}$$
$$= 1000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot [0,243 \text{ m}^3 - 0,009 \text{ m}^3]$$
$$= 1000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 0,234 \text{ m}^3$$

$$\underline{\underline{W = 234 \text{ N} \cdot \text{m}}}$$

### Aufgabe 3)

geg: Gravitationsgesetz:  $F = \gamma \cdot \frac{M \cdot m}{r^2}$   
 $\gamma = \text{Gravitationskonstante} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$

$M = \text{Masse Erde} = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

$r = \text{Radius der Erde} = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$

Lösung:  $F = \gamma \cdot \frac{M \cdot m}{r^2} = \underbrace{\gamma \cdot \frac{M}{r^2}}_g \cdot m$

$$g = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2} \cdot 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}}{6,37^2 \cdot 10^{12} \text{ m}^2}$$

$$= 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 9,81 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{kg} \cdot \text{s}^2} \Rightarrow \underline{\underline{g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

Aufgabe 4)

geg:  $F_w \sim A$

$F_w \sim v^2$

$F_w \sim C$

ges:  $[C]$

Lösung:  $F_w = C \cdot A \cdot v^2$

$$C = \frac{F_w}{A \cdot v^2}$$

$$[C] = \frac{[F_w]}{[A] \cdot [v^2]} = \frac{N \cdot s^2}{m^2 \cdot m^2} = \frac{kg \cdot m \cdot s^2}{s^2 \cdot m^2 \cdot m^2}$$

$$[C] = \frac{kg}{m^3}$$

---

---

# Aufgabe 5)

geg:  $x(t) = A \cdot t \cdot e^{t/B}$ ,  $A, B$  konstant

ges:  $v(t) = ?$

$[A] = ?$

$[B] = ?$

Lösung:  $v(t) = \dot{x}(t) = \frac{d}{dt} x(t) = \frac{d}{dt} (A \cdot t \cdot e^{t/B})$

$$= e^{t/B} \cdot \frac{d}{dt} (A \cdot t) + A \cdot t \cdot \frac{d}{dt} (e^{t/B})$$

$$= A \cdot e^{t/B} + \frac{A}{B} \cdot t \cdot e^{t/B}$$

$$\underline{v(t) = A \cdot t \cdot e^{t/B} \cdot \left( \frac{1}{t} + \frac{1}{B} \right)}$$

$$[A] = \frac{1}{s}$$

$$[B] = s$$

Aufgabe 6)

=> Skizze und Erläuterung siehe Vorlesung

Aufgabe 7)

$$\text{geg: } d_E = 12.714 \text{ km}$$

$$\text{ges: } \frac{L}{4 \cdot 10.000.000}$$

$$\text{Lösung: } = L = \pi \cdot d_E \Rightarrow \frac{\pi \cdot d_E}{4 \cdot 10.000.000}$$

$$= \frac{\pi \cdot 12.714.000 \text{ m}}{4 \cdot 10.000.000} = \underline{\underline{0,9986 \text{ m}}}$$

Aufgabe 8)

geg.:  $\vec{r}_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$  ;  $\vec{r}_1 = \begin{pmatrix} 100 \text{ m} \\ 50 \text{ m} \\ 25 \text{ m} \end{pmatrix}$  ;  $\Delta t = 5 \text{ s}$

ges.:  $\vec{v} = ?$

lösung:  $\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r}_1 - \vec{r}_0}{\Delta t}$

$$= \frac{1}{5 \text{ s}} \cdot \left( \begin{pmatrix} 100 \text{ m} \\ 50 \text{ m} \\ 25 \text{ m} \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \right) = \begin{pmatrix} 20 \text{ m/s} \\ 10 \text{ m/s} \\ 5 \text{ m/s} \end{pmatrix}$$

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} 20 \text{ m/s} \\ 10 \text{ m/s} \\ 5 \text{ m/s} \end{pmatrix}$$

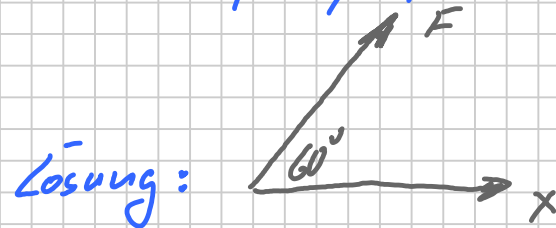




Aufgabe 9)

geg:  $\vec{F} = 10 \text{ N} \cdot \vec{e}_F$   
 $\vec{x} = 10 \text{ m} \cdot \vec{e}_x$   
 $\angle(\vec{F}; \vec{x}) = 60^\circ$

ges.:  $W = ?$



$$\begin{aligned} W &= \vec{F} \cdot \vec{x} = |\vec{F}| \cdot |\vec{x}| \cdot \cos \angle(\vec{F}, \vec{x}) \\ &= 10 \text{ N} \cdot 10 \text{ m} \cdot \cos(60^\circ) \\ &= 10 \text{ N} \cdot 10 \text{ m} \cdot 0,5 \end{aligned}$$

$$\underline{\underline{W = 50 \text{ Nm}}}$$

# Aufgabe 10)

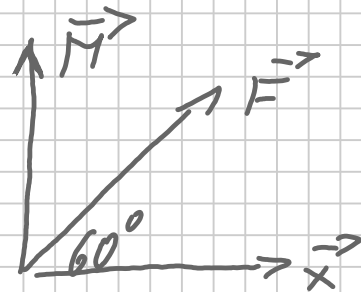
geg.:  $\vec{F} = 10 \text{ N} \cdot \vec{e}_F$

$\vec{x} = 10 \text{ m} \cdot \vec{e}_x$

ges.:  $\vec{M}$

$\angle(\vec{F}, \vec{x}) = 60^\circ$

Lösung:



$$\vec{M} = \vec{F} \times \vec{x}$$

$$|\vec{M}| = |\vec{F}| \cdot |\vec{x}| \cdot \sin \angle(\vec{F}, \vec{x})$$

$$= 10 \text{ N} \cdot 10 \text{ m} \cdot \sin(60^\circ)$$

$$= 10 \text{ N} \cdot 10 \text{ m} \cdot 0,866$$

$$\underline{\underline{|\vec{M}| = 86,6 \text{ Nm}}}$$

Aufgabe 11)

$$\text{geg.: } \pi = 3,1415926$$

$$e = 2,71828$$

$$\text{ges.: } \pi + e$$

$$\text{Lösung: } 3,1415926$$

$$2,71828$$

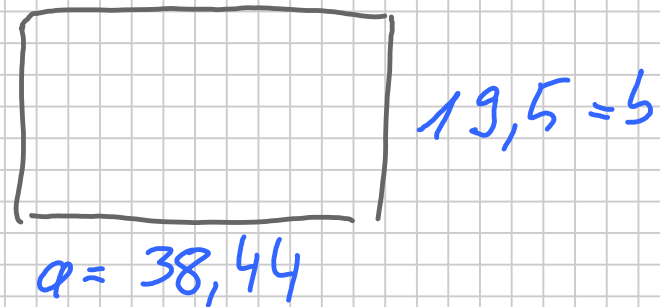
---

$$5,8598726$$

---

Aufgabe 12)

geg.:



ges.:  $U = ?$

$$\begin{aligned} \text{Lösung: } U &= 2 \cdot a + 2 \cdot b \\ &= 2 \cdot 38,44 + 2 \cdot 19,5 \\ &= 76,88 + 39 \\ &= 115,88 \end{aligned}$$

$$\underline{U = 115,9}$$

## Aufgabe 13)

geg.:  $8 \times 8 = 64$  Felder

$$m_{\text{Reis}} = 0,025 \text{ g}$$

$$\text{Jahreswelternte } \underline{F} = 800.000.000 \text{ t/a}$$

ges.: Zahl Reiskörner  $n = ?$

$$\text{Masse Reis } M = ?$$

$$\text{Anzahl Weltentente } n_F = ?$$

Lösung:  $n = 2 \cdot 2^{63} + 1 = \underline{\underline{1,844 \cdot 10^{19}}}$

$$M = n \cdot m_{\text{Reis}} = 1,844 \cdot 10^{19} \cdot 0,025 \text{ g}$$

$$= \underline{\underline{4,61 \cdot 10^{14} \text{ kg}}}$$

$$n_F = \frac{4,61 \cdot 10^{14} \text{ kg} \cdot \text{a}}{8 \cdot 10^{11} \text{ kg}} = 576,25 \text{ a}$$

$$\underline{\underline{n_F = 576 \text{ a}}}$$

## Aufgabe 14)

geg.:  $a_{\text{Näherung}} = \pi \cdot 10^7 \text{ s}$

ges.  $F = ?$

Lösung:  $a_{\text{Näherung}} = \pi \cdot 10^7 \text{ s} = 3,14159 \cdot 10^7 \text{ s}$

$a_{\text{korrekt}} = 365,25 \text{ d} = 3,15576 \cdot 10^7 \text{ s}$

$F = 0,449\%$